



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

DESCAMPS Marion

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☒1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☒8 ☐9

☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☒9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

☒ J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +45/1/xx+...+45/5/xx+.

**Q.2** Que vaut  $L \cap L$ ?

☒  $L$  ☐  $\emptyset$  ☐  $\{\varepsilon\}$  ☐  $\varepsilon$

**Q.3** Si  $L$  est un langage récursif alors  $L$  est un langage récursivement énumérable.

☒ vrai ☐ faux

**Q.4** Que vaut  $\{\varepsilon, a, b\} \cdot \{\varepsilon, a, b\}$ ?

☒  $\{\varepsilon, a, b, aa, ab, ba, bb\}$  ☐  $\{aa, ab, ba, bb\}$  ☐  $\{a, b, aa, ab, ba, bb\}$  ☐  $\{aa, bb\}$   
☐  $\{aa, ab, bb\}$

**Q.5** Que vaut  $\text{Fact}(\{ab, c\})$  (l'ensemble des facteurs) :

☐  $\emptyset$  ☐  $\{a, b, c, \varepsilon\}$  ☐  $\{a, b, c\}$  ☒  $\{ab, a, b, c, \varepsilon\}$  ☐  $\{\varepsilon\}$

**Q.6** Que vaut  $(\{a\}\{b\}^*\{a\}^*) \cap (\{a\}^*\{b\}^*\{a\})$

☐  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☒  $\{a\} \cup \{a\}\{b\}^*\{a\}$  ☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$  ☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$   
☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$

**Q.7** Pour toute expression rationnelle  $e$ , on a  $e\varepsilon \equiv e\varepsilon \equiv \varepsilon$ .

☒ vrai ☒ faux

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(e + f)^* \equiv (e^* + f)^*$ .

☒ vrai ☐ faux

**Q.9** Un langage quelconque

- ☐ peut n'inclure aucun langage dénoté par une expression rationnelle
- ☒ peut être indénombrable
- ☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire
- ☒ contient toujours ( $\supseteq$ ) un langage rationnel

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ ,  $n > 1$ , on a  $L_1^n = L_2^n \implies L_1 = L_2$ .

☒ faux ☐ vrai

**Q.11** L'expression Perl  $'[-+]?[0-9]+(, [0-9]+)?(e[-+]?[0-9]+)'$  n'engendre pas :

☒ '42, e42' ☐ '42e42' ☐ '42, 42e42' ☐ '42, 4e42'



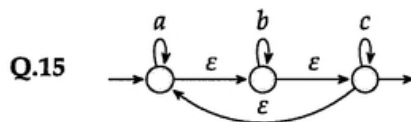
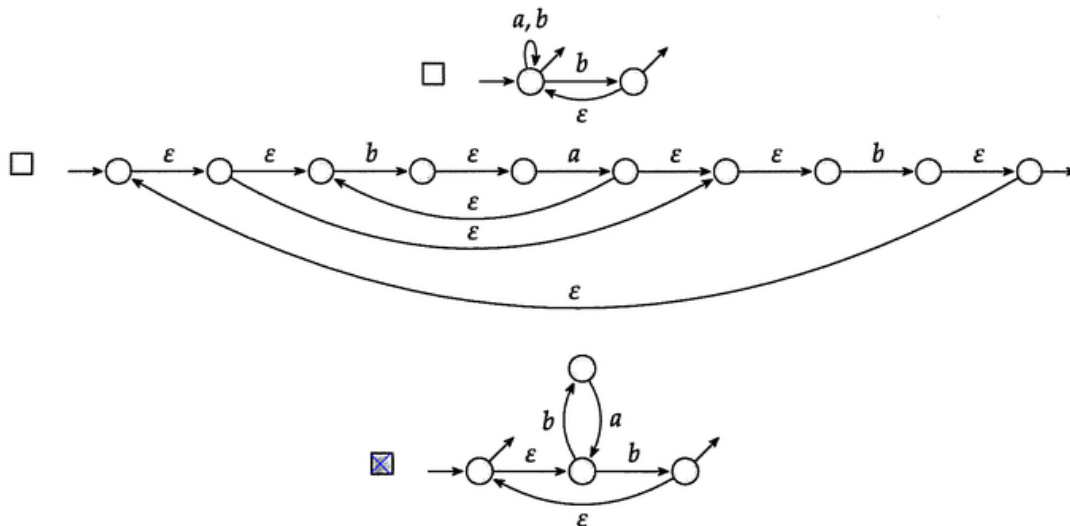
**Q.12** Pour un langage rationnel donné il existe un unique automate fini non-déterministe à transitions spontanées qui reconnaît ce langage

2/2 ☐ vrai ☒ faux

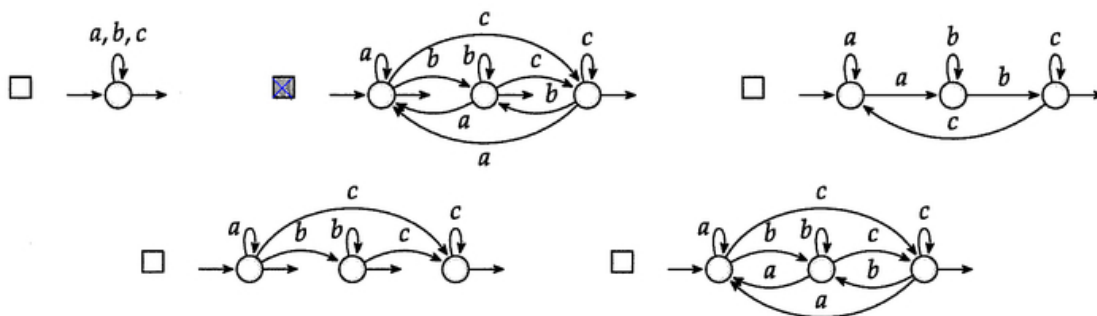
**Q.13** Combien d'états a l'automate de Thompson de  $(abc)^*[abcd]^*$ .

2/2 ☐ 26 ☐  $\frac{\sqrt{\pi}}{2}$  ☐ 32 ☐ 22 ☐ Thompson ne s'applique pas ici. ☒ 24

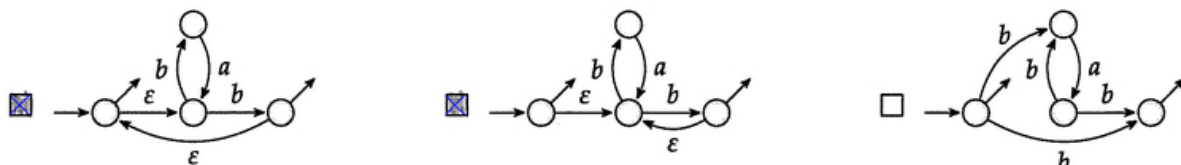
**Q.14** Quel automate reconnaît le langage décrit par l'expression  $((ba)^*b)^*$



Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?



**Q.16** Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents ?

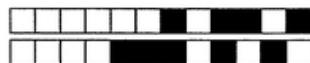


☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.17** Le langage  $\{a^n b^m \mid \forall n, m \in \mathbb{N}\}$  est

2/2 ☐ fini ☒ rationnel ☐ vide ☐ non reconnaissable par automate

**Q.18** Quels langages ne vérifient pas le lemme de pompage ?



2/2

- ☐ Certains langages reconnus par DFA ☐ Tous les langages non reconnus par DFA  
☒ Certains langages non reconnus par DFA ☐ Tous les langages reconnus par DFA

Q.19 Si  $L_1 \subseteq L \subseteq L_2$ , alors  $L$  est rationnel si :

2/2

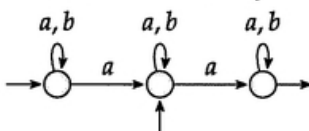
- ☐  $L_1, L_2$  sont rationnels ☐  $L_1$  est rationnel ☒  $L_1, L_2$  sont rationnels et  $L_2 \subseteq L_1$   
☐  $L_2$  est rationnel

Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?

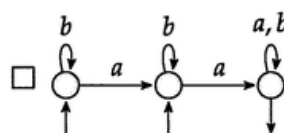
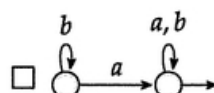
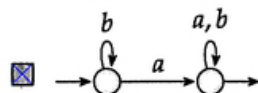
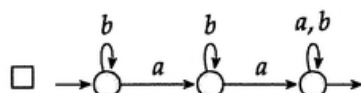
2/2

- ☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, Brzozowski-McCluskey.

Q.21 Déterminiser cet automate :



2/2



Q.22 ☼ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

2/2

- ☒ Pref ☒ Suff ☒ Sous - mot ☒ Transpose ☒ Fact  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 ☼ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

1.2/2

- ☒ Différence symétrique ☒ Intersection ☒ Complémentaire ☒ Différence  
☒ Union ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

2/2

- ☐  $Rec \supseteq Rat$  ☒  $Rec = Rat$  ☐  $Rec \subseteq Rat$  ☐  $Rec \not\subseteq Rat$

Q.25 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

2/2

- ☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$  ☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi ☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$   
☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi

Q.26 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

-1/2

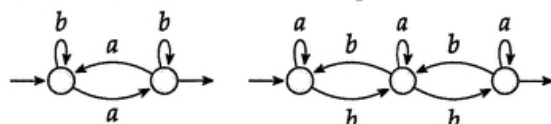
- ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel ☐ Cette question n'a pas de sens ☒ Non  
☒ Oui

Q.27 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

0/2

- ☐ rarement ☐ jamais ☒ oui, toujours ☐ souvent

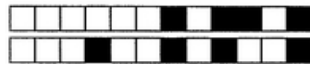
Q.28 Quel mot reconnaît le produit de ces automates ?



- ☐  $(bab)^{666666}$   
☒  $(bab)^{333}$   
☐  $(bab)^{4444}$   
☐  $(bab)^{22}$

Q.29 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement ?

2/2



2/2

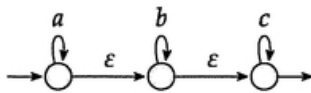
- ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$ 
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$ 
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$   
☒  $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$

Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b\}^+$  ?

2/2

- ☐ 3
 ☐ 1
 ☒ 2
 ☐ Il en existe plusieurs !

Q.31



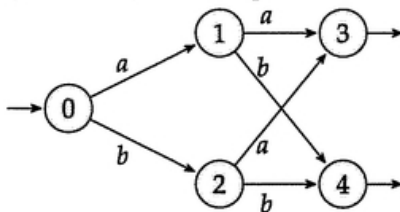
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

- ☐  $(abc)^*$ 
☐  $(a + b + c)^*$ 
☒  $a^*b^*c^*$ 
☐  $a^* + b^* + c^*$

Q.32 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

2/2



- ☒ 1 avec 2  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☐ 1 avec 3  
☐ 2 avec 4  
☒ 3 avec 4  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

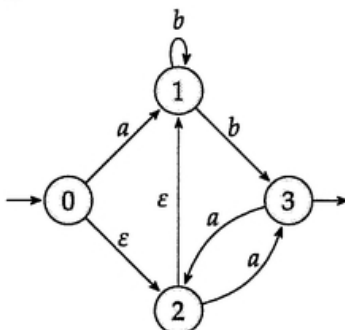
Q.33 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

-1/2

- ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage
 ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☒ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$ 
☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

Q.34

0/2

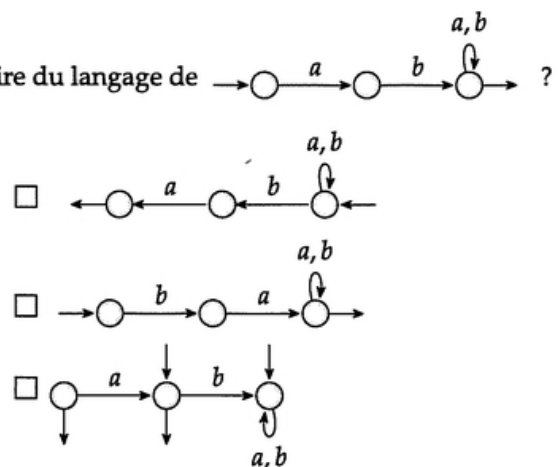
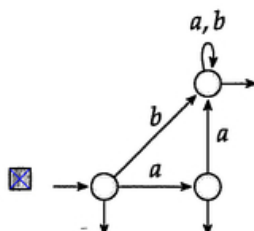


Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?

- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$   
☒  $(ab^* + a + b^*)(a(a + b^*))^*$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$

Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de

2/2

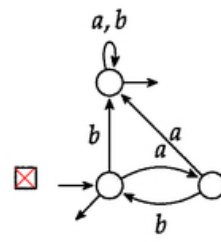
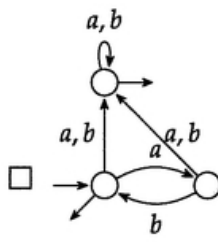
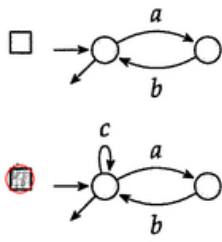


Q.36 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de



+45/5/40+

-1/2



Fin de l'épreuve.



+45/6/39+